

Patent number: DE19801640
Publication date: 1999-04-22
Inventor: FOLLENDORF HANS-MICHAEL (DE)
Applicant: WTZ MOTOREN & MASCHFORSCH GMBH (DE)
Classification:
- international: **F02M65/00; F02M65/00; (IPC1-7): F02M65/00; G01M15/00**
- european: **F02M65/00**
Application number: DE19981001640 19980117
Priority number(s): DE19981001640 19980117

The diagram illustrates a vacuum furnace system. A main chamber (1) is connected to a vacuum pump (2) via a valve (3). The chamber contains a sample (17) and a gas supply system. The gas supply system includes a gas cylinder (6) connected to a pressure-reducing valve (4) and a pressure gauge (5). The gas then flows through a pressure gauge (8) and a pressure-reducing valve (7) into the chamber. A gas inlet valve (10) is also shown. The chamber is equipped with a heating element (18) and a temperature sensor (19). The chamber is surrounded by a cooling jacket (16) and a vacuum jacket (15). The entire system is housed in a vacuum chamber (14) with a viewing window (13) and a gas inlet (12). The chamber is connected to a vacuum pump (2) via a valve (3). The chamber is surrounded by a cooling jacket (16) and a vacuum jacket (15). The entire system is housed in a vacuum chamber (14) with a viewing window (13) and a gas inlet (12).



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 198 01 640 C 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
F 02 M 65/00
G 01 M 15/00

⑦① Aktenzeichen: 198 01 640.9-13
⑦② Anmeldetag: 17. 1. 98
⑦③ Offenlegungstag: -
⑦④ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 22. 4. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**
Wissenschaftlich-Technisches Zentrum für
Motoren- und Maschinenforschung Roßlau
gGmbH, 06862 Roßlau, DE

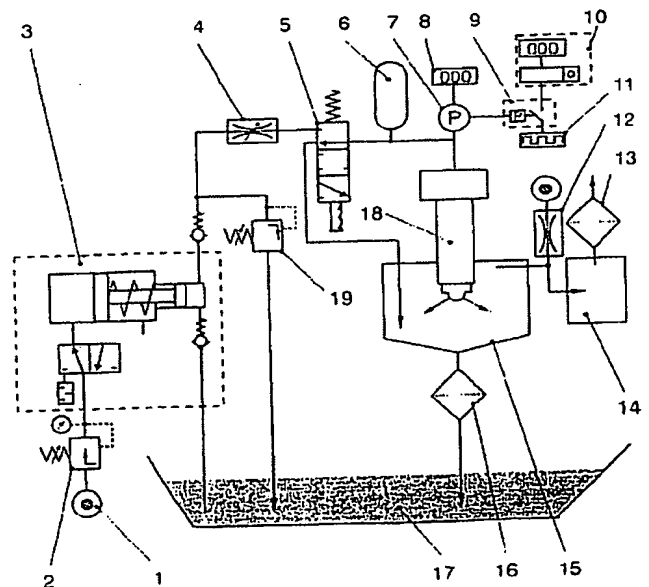
⑦④ **Vertreter:**
Roßmann, S., Chem.-Ing. Pat.-Ing. Dipl.-Jur.,
Pat.-Anw., 06886 Lutherstadt Wittenberg

⑦⑤ **Erfinder:**
Follendorf, Hans-Michael, 06862 Roßlau, DE

⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:**
DE 30 46 768 C2
DE 22 34 919 C3

⑤③ **Prüfvorrichtung für Brennstoffeinspritzventile**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Prüfen von Brennstoffeinspritzventilen für Brennkraftmaschinen, bestehend aus einer Druckerzeugungseinrichtung, einer von dieser ausgehenden zum Brennstoffeinspritzventil führenden Leitung mit mindestens einer daran angeschlossenen Meßeinrichtung, wobei eine an ein Druckluftnetz (1) angeschlossene druckluftbetriebene Flüssigkeitspumpe (3) ausgangsseitig mit einer Strömungsdrüse (4) verbunden ist, an der ein 3/3-Wegeventil (5) angeschlossen ist, dessen beiden weiteren Anschlußleitungen über eine Besichtigungskammer (15) zum Tank (17) und zum zu prüfenden Einspritzventil (18) führen, wobei letztere ein vorteilhaft als Rohrspeicher ausgeführter Flüssigkeitsdruckspeicher (6) ist, an dem ein Druckmesser (7) angeschlossen ist, der wiederum ist verbunden mit einer den Höchstwert innerhalb einer Zeitspanne wiedergebenden Öffnungsdruckanzeige (8) und einen Druckschalter (9), der mit einem Taktgeber (11) und einem Zähler (10) zur Standzeitanzeige in Verbindung steht.



DE 198 01 640 C 1

DE 198 01 640 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Prüfen von Brennstoffeinspritzventilen für Brennkraftmaschinen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zum Stand der Technik gehören manuelle und automatische Prüfvorrichtungen, die sowohl eine als auch mehrere Kenngrößen von Brennstoffeinspritzventilen messen können. Der Öffnungsdruck als wichtigste Kenngröße wird mit einem Manometer oder mittels eines Drucksensors gemessen. Die Messung der Standzeit erfolgt mit einer Stoppuhr oder elektronisch. Die Standzeit ist als Druckabfallzeit zwischen zwei festgelegten Drücken definiert und ist somit ein Maß für das Düsenadelspiel. Bei zu kleiner Standzeit besteht eine erhöhte Gefahr des Klemmens der Nadel und bei zu großer Standzeit sind die Druckverluste und damit auch die Leckagen zu groß. Die Einhaltung eines optimalen Wertes wird überprüft. Die preiswerten handbetätigten Meßgeräte bedürfen erheblicher körperlicher Anstrengungen, um die Abspritzungen auszulösen. Insbesondere die Öffnungsdruckmessung ist bei den Handabspritzgeräten so ungenau, daß sie nicht mehr den steigenden Ansprüchen genügt. Der hohe Preis für die präzisen automatischen Abspritzgeräte verhindert eine breite Anwendung.

Es ist eine Vorrichtung zum Messen des Öffnungsdruckes von Brennstoffeinspritzventilen bekannt geworden, bei der zur Öffnungsdruckermittlung zwei Drucksensoren erforderlich sind (DE 30 46 768 C2). Der nach dem Einspritzventil angeordnete Drucksensor dient lediglich der Ermittlung des Abspritzbeginns. Mit dem anderen Sensor wird ständig der Druck vor dem Einspritzventil gemessen und bei Abspritzbeginn als Öffnungsdruck deklariert. Damit ist das teuerste Bauteil doppelt erforderlich.

Weiterhin wurde eine Vorrichtung zur Prüfung von Brennstoffeinspritzventilen bekannt, wobei die Druckleitung zur Bildung eines Speichervolumens zwischen der Pumpe und dem zu prüfenden Einspritzventil aus einem elastisch nachgiebigen Hochdruckgummischlauch mit zwei unterschiedlich nachgiebigen Stahldrahtbewehrungen besteht (DE 22 34 919 C3). Der Einsatz dieser Spezialleitung ist teuer und aufwendig.

Weiterhin haben beide Vorschläge den Nachteil, daß mit ihnen nur der Öffnungsdruck gemessen werden kann.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine zugleich genaue und kostengünstige Prüfvorrichtung für Brennstoffeinspritzventile vorzuschlagen, mit der es möglich ist, die beiden wichtigsten Kenngrößen, nämlich den Öffnungsdruck und die Standzeit zu ermitteln.

Die Aufgabe wird bei der gattungsmäßigen Vorrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Lösung ist in einem Unteranspruch dargestellt.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist eine Reihe von Vorteilen auf.

Die Vorteile der erfinderischen Lösung sind sowohl die erreichte hohe Genauigkeit und der kostengünstige Aufbau durch die zweckmäßige Verbindung und Anpassung neuester Bauelemente, als auch die Möglichkeit der Messung der wichtigsten Kenngrößen mit einer Vorrichtung. Die Verwendung einer druckluftbetriebenen Flüssigkeitspumpe erleichtert nicht nur die Arbeit, sondern ermöglicht erst reproduzierbare Abspritzungen als Voraussetzung für die vom Druckanstieg abhängige Ventilöffnungsdruckmessung. Außerdem kann der Öffnungsdruck nicht nur genauer, sondern auch viel schneller eingestellt werden.

Gegenüber den elektrisch betriebenen wird bei druckluftbetriebenen Flüssigkeitspumpen nur die abgespritzte Flüssigkeitsmenge gefördert, was Energie spart und den Prüfkreislauf weniger aufheizt. Zudem fällt die Förderleistung der druckluftbetriebenen Pumpe mit steigendem Druck wesentlich stärker ab, wodurch der Zeitpunkt der Einspritzventilöffnung und damit der Öffnungsdruck genauer ermittelt werden können.

Durch die Verwendung einer hydraulischen Strömungsdrossel gelingt es mit geringem Aufwand, die Öffnungsdruckmessung durch Verändern der Abspritzfrequenz reproduzierbar an die unterschiedlichen Einspritzventilgrößen anzupassen.

Die Umprogrammierung eines herkömmlichen Druckmessers und -schalters auf die Anzeige des jeweiligen Höchstmeßwertes innerhalb der letzten Sekunde und die Einstellung der Schaltepunkte zum Starten und Stoppen von elektronischen Zählern ermöglicht eine genaue und schnelle Öffnungsdruck- und Standzeitmessung an Einspritzventilen mit nur einer Prüfvorrichtung.

Durch das Vorhandensein der für den Pumpenantrieb erforderlichen Druckluft bietet sich eine nur aus einer Luftdrossel bestehenden Luftstrahlpumpe für das Absaugen des bei der Abspritzung entstehenden gesundheitsschädlichen Ölnebels in einem Behälter an.

Anhand eines Ausführungsbeispiels soll die erfinderische Lösung näher erläutert werden. Aufbau und Funktion zeigt dabei die Fig. 1.

Das erfindungsgemäße Meßgerät für Einspritzventile besteht aus einem Druckminderer 2, der den pneumatischen Druck aus dem Druckluftnetz 1 auf den erforderlichen Wert zum Antrieb der druckluftbetriebenen Flüssigkeitspumpe 3 begrenzt. An dieser ist ausgangsseitig zum Schutz der Anlage vor zu hohen Drücken ein Druckbegrenzungsventil 19 angeschlossen, das mit dem Tank 17 verbunden ist. Ebenfalls ausgangsseitig ist eine Strömungsdrossel 4 vorhanden, die zu einem 3/3-Wegeventil 5 führt. Die beiden anderen Anschlüsse des 3/3-Wegeventils 5 sind über die Besichtigungskammer 15 mit dem Tank 17 sowie mit dem zu prüfenden Einspritzventil 18 verbunden. An die Leitung zum Einspritzventil 18 sind ein vorzugsweise als Rohrspeicher ausgeführter Flüssigkeitsdruckspeicher 6 und ein Druckmesser 7 mit der Öffnungsdruckanzeige 8 angeschlossen. Der Druckmesser 7 ist mit dem Druckschalter 9 und dieser mit dem Taktgeber 11 und dem Zähler 10 verbunden. Das zu messende Einspritzventil 18 ragt in eine im oberen Teil durchsichtig gestaltete Besichtigungskammer 15, deren Ablauf über einen Flüssigkeitsfilter 16 zum Tank 17 führt und damit den Flüssigkeitskreislauf schließt.

Bei der Vorrichtung nach dem Unteranspruch ragt in den oberen Teil der nicht völlig abgedichteten Besichtigungskammer 15 ein Saugstutzen einer mit dem Druckluftnetz 1 in Verbindung stehenden Luftdrossel 12, deren Ableitung in einem Auffangbehälter 14 mündet, der über einen Luftfilter 13 mit der Umgebung verbunden ist.

Die Messung des Öffnungsdruckes und der Standzeit von Einspritzventilen wird durch ein Schalten des 3/3-Wegeventils 5 eingeleitet, wodurch die von der druckluftbetriebenen Flüssigkeitspumpe 3 über die Strömungsdrossel 4 führende Leitung mit dem Einspritzventil 18 verbunden wird. Dadurch erhöht sich der Druck vor dem Einspritzventil 18 bis zum Öffnungsdruck. Im Moment des Öffnens fällt der Druck sehr schnell ab, weil die vom Einspritzventil 18 abgespritzte Prüfmenge von der druckluftbetriebenen Flüssigkeitspumpe 3 nicht so schnell nachgeliefert werden kann. Damit ist der höchste erreichbare und von der Öffnungsdruckanzeige 8 wiedergegebene Druck der Öffnungsdruck des Einspritzventils 18. In Abhängigkeit von der Förderleistung der druckluftbetriebenen Flüssigkeitspumpe 3, dem mit dem Druckminderer 2 eingestellten Antriebsdruck, den

Öffnungs- und Schließdrücken des Einspritzventils 18 und der Größe des Druckflüssigkeitsspeichers 6 wird die Strömungsdrossel 4 so eingestellt, daß Abspritzfrequenzen von etwa 1 Hz erreichbar sind. Der Druckmesser 7 ist so programmiert, daß er den Druckhöchstwert innerhalb der letzten Sekunde anzeigt. Wird eine Abspritzfrequenz größer als 1 Hz eingestellt, so ist der vom Druckmesser 7 angezeigte Druck immer der Öffnungsdruck des Einspritzventils 18. Dadurch ist es leicht möglich, den Öffnungsdruck einzustellen bzw. zu überprüfen. Durch das Abspritzen der Flüssigkeit fällt der Druck vor dem Einspritzventil 18 bis auf den Schließdruck ab. Die abgespritzte Flüssigkeitsmenge wird hauptsächlich durch das Volumen des Druckflüssigkeitsspeichers 6 bestimmt und ist damit so wählbar, daß eine ausreichende Menge zur Strahlbegutachtung in die Besichtigungskammer 15 eingespritzt wird.

Zur Messung der Standzeit eines Einspritzventils 18 wird das 3/3-Wegeventil 5 so geschaltet, daß alle Anschlüsse getrennt sind. Der Druck im Einspritzventil 18 fällt danach bedingt durch die Leckage über Ringspalt zwischen Düsennadel und Wandung ab, bis der programmierbare obere Schalterpunkt des Druckschalters 9 erreicht wird. Durch diesen werden die z. B. 10 Hz-Impulse eines Taktgebers 11 an einen anzeigenden vorher zurückgesetzten Zähler 10 weitergegeben. Ist der untere Schalterpunkt des Druckschalters 9 erreicht, wird die Verbindung zwischen dem Taktgeber 11 und anzeigendem Zähler 10 durch den Druckschalter 9 unterbrochen und der anzeigende Zähler 10 stellt die Standzeit in Zehntel Sekunden dar. Die Einhaltung einer festgelegten Toleranz für die Standzeit eines betreffenden Einspritzventils 18 kann damit leicht überprüft werden.

Der beim Abspritzen des Einspritzventils 18 entstehende gesundheitsschädliche Ölnebel wird durch Unterdruck aus der Besichtigungskammer 15 abgesaugt. Der Unterdruck wird erzeugt, indem Luft durch die mit dem Druckluftnetz 1 verbundene Luftdrossel 12 strömt und aus der rechtwinklig angeschlossenen von der Besichtigungskammer 15 kommenden Leitung Ölnebel in den Auffangbehälter 14 mitreißt. Durch die nicht völlig luftdicht gestaltete Besichtigungskammer 15 kann während des Absaugens etwas Luft in die Besichtigungskammer 15 nachströmen und über den Luftfilter 13 an die Umgebung abgegeben werden.

Bezugszeichenliste

1 Druckluftnetz	45
2 Druckminderer	
3 Druckluftbetriebene Flüssigkeitspumpe	
4 Strömungsdrossel	
5 3/3-Wegeventil	50
6 Flüssigkeitsdruckspeicher	
7 Druckmesser	
8 Öffnungsdruckanzeige	
9 Druckschalter	
10 Zähler	55
11 Taktgeber	
12 Luftdrossel	
13 Luftfilter	
14 Auffangbehälter	
15 Besichtigungskammer	60
16 Flüssigkeitsfilter	
17 Tank	
18 Einspritzventil	
19 Druckbegrenzungsventil	65

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Prüfen von Brennstoffeinspritz-

ventilen für Brennkraftmaschinen, bestehend aus einer Druckerzeugungseinrichtung, einer von dieser ausgehenden zum Brennstoffeinspritzventil führenden Leitung mit mindestens einer daran angeschlossenen Meßeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß eine an ein Druckluftnetz (1) angeschlossene druckluftbetriebene Flüssigkeitspumpe (3) ausgangsseitig mit einer Strömungsdrossel (4) verbunden ist, an der ein 3/3-Wegeventil (5) angeschlossen ist, dessen beiden weiteren Anschlußleitungen über eine Besichtigungskammer (15) zum Tank (17) und zum zu prüfenden Einspritzventil (18) führen, wobei letztere Anschlußleitung ein Flüssigkeitsdruckspeicher (6) ist, an dem ein Druckmesser (7) angeschlossen ist, der wiederum mit einer den Höchstwert innerhalb einer Zeitspanne wiedergebenden Öffnungsdruckanzeige (8) und einen Druckschalter (9), verbunden ist, der mit einem Taktgeber (11) und einem Zähler (10) zur Standzeitanzeige in Verbindung steht.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß an das Druckluftnetz (1) eine Luftdrossel (12) angeschlossen ist, die ausgangsseitig in Verbindung mit der Besichtigungskammer (15) und einem Auffangbehälter (14) steht, der über einen Luftfilter (13) mit der Umgebung verbunden ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Flüssigkeitsdruckspeicher (6) als Rohrspeicher ausgeführt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

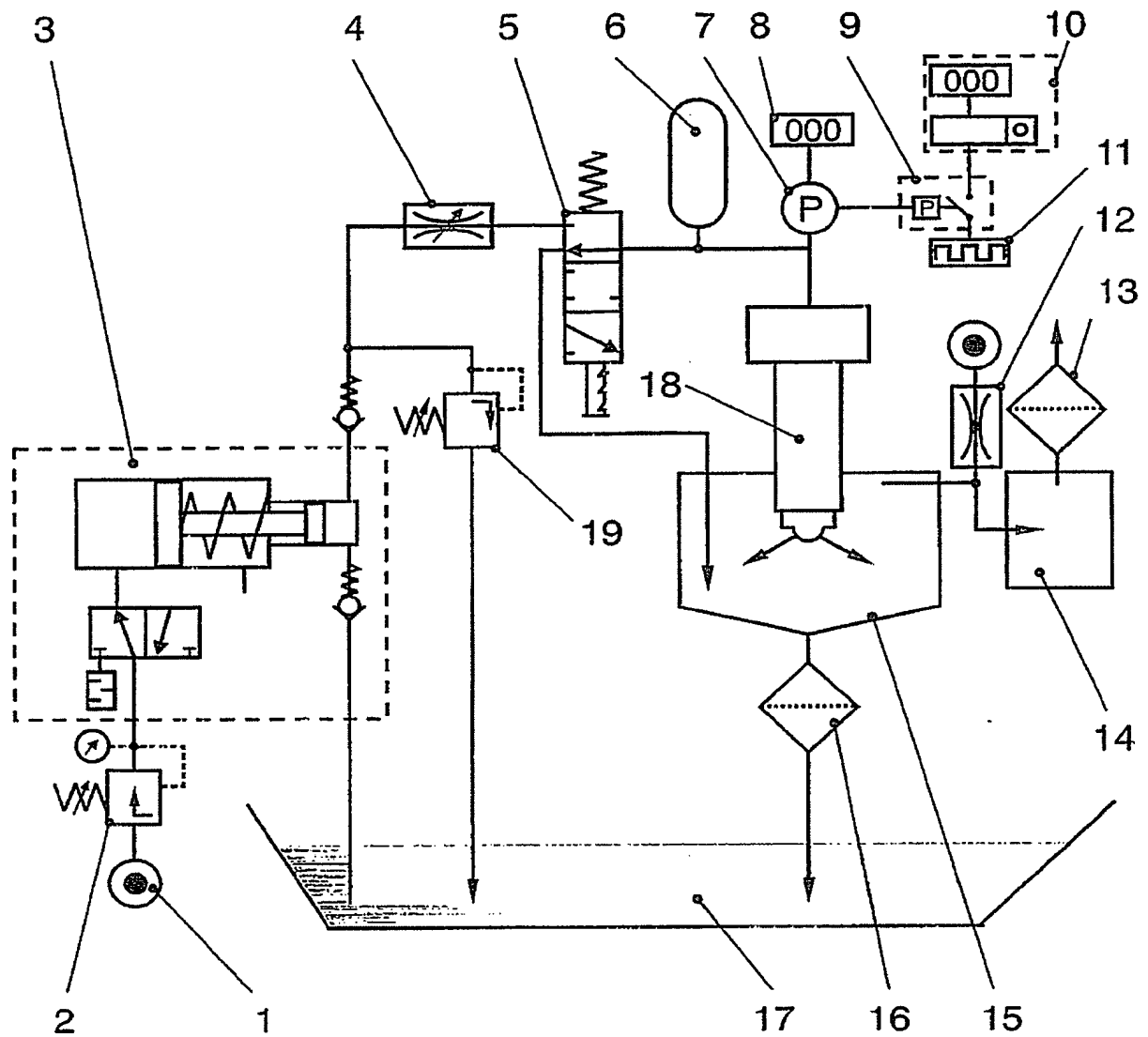


Fig. 1